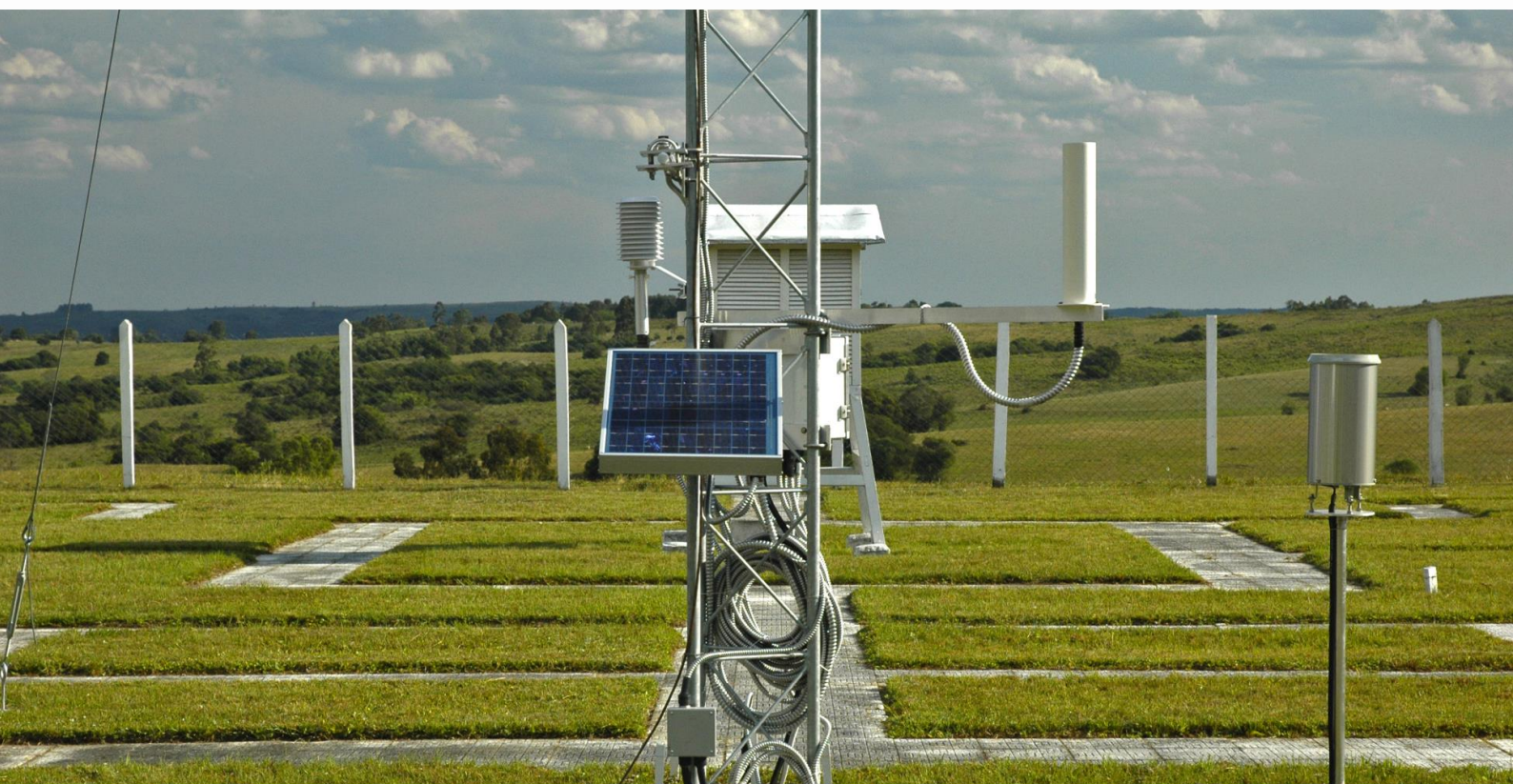


# Comunicado Agrometeorológico

34

2022 | ISSN 2675-6005



**Condições meteorológicas ocorridas em janeiro de 2022  
e situação das principais culturas agrícolas no estado  
do Rio Grande do Sul**

**Loana Silveira Cardoso  
Flávio Varone  
Amanda Heemann Junges  
Ivonete Fátima Tazzo**



**GOVERNO DO ESTADO  
RIO GRANDE DO SUL**  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E  
DESENVOLVIMENTO RURAL



GOVERNO DO ESTADO  
RIO GRANDE DO SUL

SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E  
DESENVOLVIMENTO RURAL

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL  
DEPARTAMENTO DE DIAGNÓSTICO E PESQUISA AGROPECUÁRIA

## COMUNICADO AGROMETEOROLÓGICO

### JANEIRO 2022

**CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS OCORRIDAS EM JANEIRO DE 2022 E SITUAÇÃO  
DAS PRINCIPAIS CULTURAS AGRÍCOLAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

#### **Autores**

Loana Silveira Cardoso

Flávio Varone

Amanda Heemann Junges

Ivonete Fátima Tazzo

Porto Alegre, RS

2022

**Governador do Estado do Rio Grande do Sul:** Eduardo Figueiredo Cavalheiro Leite.

**Secretária da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural:** Silvana Maria Franciscatto Covatti.

**Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária**

Rua Gonçalves Dias, 570 – Bairro Menino Deus

Porto Alegre | RS – CEP: 90130-060

Telefone: (51) 3288.8000

<https://www.agricultura.rs.gov.br/ddpa>

**Diretor:** Caio Fábio Stoffel Efrom

**Comissão Editorial:**

Loana Silveira Cardoso; Lia Rosane Rodrigues; Bruno Brito Lisboa; Larissa Bueno Ambrosini; Marioni Dornelles da Silva.

**Arte:** Loana Cardoso

**Catálogo e normalização:** Marioni Dornelles da Silva CRB-10/1978

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C741 Comunicado Agrometeorológico [*on line*] / Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural (SEAPDR); Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA) – N. 1 (2019)- . – Porto Alegre: SEAPDR/DDPA, 2019 -.

Mensal

Modo de acesso: <https://www.agricultura.rs.gov.br/agrometeorologia>

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

ISSN 2675-6005

1. Meteorologia. 2. Agrometeorologia. 3. Clima. 4. Tempo. 5. Culturas agrícolas.

CDU 551.5 (816.5)

**REFERÊNCIA**

CARDOSO, Loana Silveira *et al.* Condições meteorológicas ocorridas em janeiro de 2022 e situação das principais culturas agrícolas no estado do Rio Grande do Sul. **Comunicado Agrometeorológico**, Porto Alegre, n. 34, p. 6-29, jan. 2022.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2 CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS DO MÊS DE JANEIRO DE 2022 .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Precipitação Pluvial .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Temperatura do Ar .....</b>	<b>12</b>
<b>3 SITUAÇÃO DAS PRINCIPAIS CULTURAS AGRÍCOLAS NO RS .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Culturas de Verão .....</b>	<b>14</b>
<b>3.3 Fruticultura .....</b>	<b>18</b>
<b>3.4 Pastagens .....</b>	<b>20</b>
<b>4 IMPACTOS DA ONDA DE CALOR NA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA .....</b>	<b>20</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>28</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Total de chuva acumulada (mm) de janeiro de 2022 (A) e desvio da normal (1991-2020) do mês de outubro (mm) (B). .....8
- Figura 2.** Precipitação pluvial (mm) do primeiro (A), segundo (B) e terceiro decêndio (C) do mês de janeiro de 2022. ....9
- Figura 3.** Evolução dos estádios de desenvolvimento da cultura da soja no Estado do Rio Grande do Sul, durante o mês de janeiro de 2022. .... 15
- Figura 4.** Evolução dos estádios de desenvolvimento da cultura do milho no Estado do Rio Grande do Sul, durante o mês de janeiro de 2022. .... 16
- Figura 5.** Evolução dos estádios de desenvolvimento da cultura do arroz no Estado do Rio Grande do Sul, durante o mês de janeiro de 2022. .... 17
- Figura 6.** Número de dias com temperatura máxima do ar superior a 35°C (A) e a 40°C (B) registrados por estações meteorológicas da rede SEAPDR/INMET em janeiro de 2022. .21
- Figura 7.** Temperaturas máximas do ar registradas em janeiro de 2022 em algumas regiões ecoclimáticas do Estado do Rio Grande do sul.....22

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Precipitação pluvial (mm) decendial e total mensal de janeiro de 2022.....	10
<b>Tabela 2.</b> Temperatura do ar média das mínimas e média das máximas do mês de janeiro de 2022.....	13
<b>Tabela 3.</b> Temperatura basal máxima (°C) de algumas culturas agrícolas.....	23

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

*Publicação mensal da equipe do Laboratório de Agrometeorologia e Climatologia Agrícola (LACA) do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA) da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural (SEAPDR)*

**Loana Silveira Cardoso<sup>1</sup>, Flavio Varone<sup>2</sup>, Amanda Heemann Junges<sup>3</sup>, Ivonete Fátima Tazzo<sup>4</sup>**

<sup>1,3,4</sup> Engenheira Agrônoma, Dra. Agrometeorologia, Pesquisadora DDP/SEAPDR

<sup>2</sup> Meteorologista, DDA/SEAPDR

## CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS OCORRIDAS EM JANEIRO DE 2022 E SITUAÇÃO DAS PRINCIPAIS CULTURAS AGRÍCOLAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

### 1 INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo descrever as condições meteorológicas ocorridas no mês de janeiro de 2022 e a relação destas com o crescimento e desenvolvimento das principais culturas agrícolas.

### 2 CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS DO MÊS DE JANEIRO DE 2022

As condições meteorológicas, precipitação pluvial e temperatura do ar, descritas neste Comunicado são compiladas a partir dos dados meteorológicos de estações convencionais e automáticas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural (SEAPDR).

#### 2.1 Precipitação Pluvial

No Rio Grande do Sul, janeiro de 2022 foi caracterizado pelo registro de vários dias com temperaturas máximas do ar extremamente elevadas (onda de calor), associadas às precipitações pluviais (chuvas) irregulares. No decorrer do mês, um

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

bloqueio atmosférico levou à ocorrência de um período prolongado de tempo seco e de uma extensa e intensa onda de calor. No Estado, foram registrados cerca de 10 dias seguidos com temperaturas do ar acima de 40°C. Essa condição, associada à falta de precipitações pluviais regulares, agravou a situação de estiagem que tem caracterizado as condições meteorológicas no Estado nos últimos meses (primavera-verão 2021/2022).

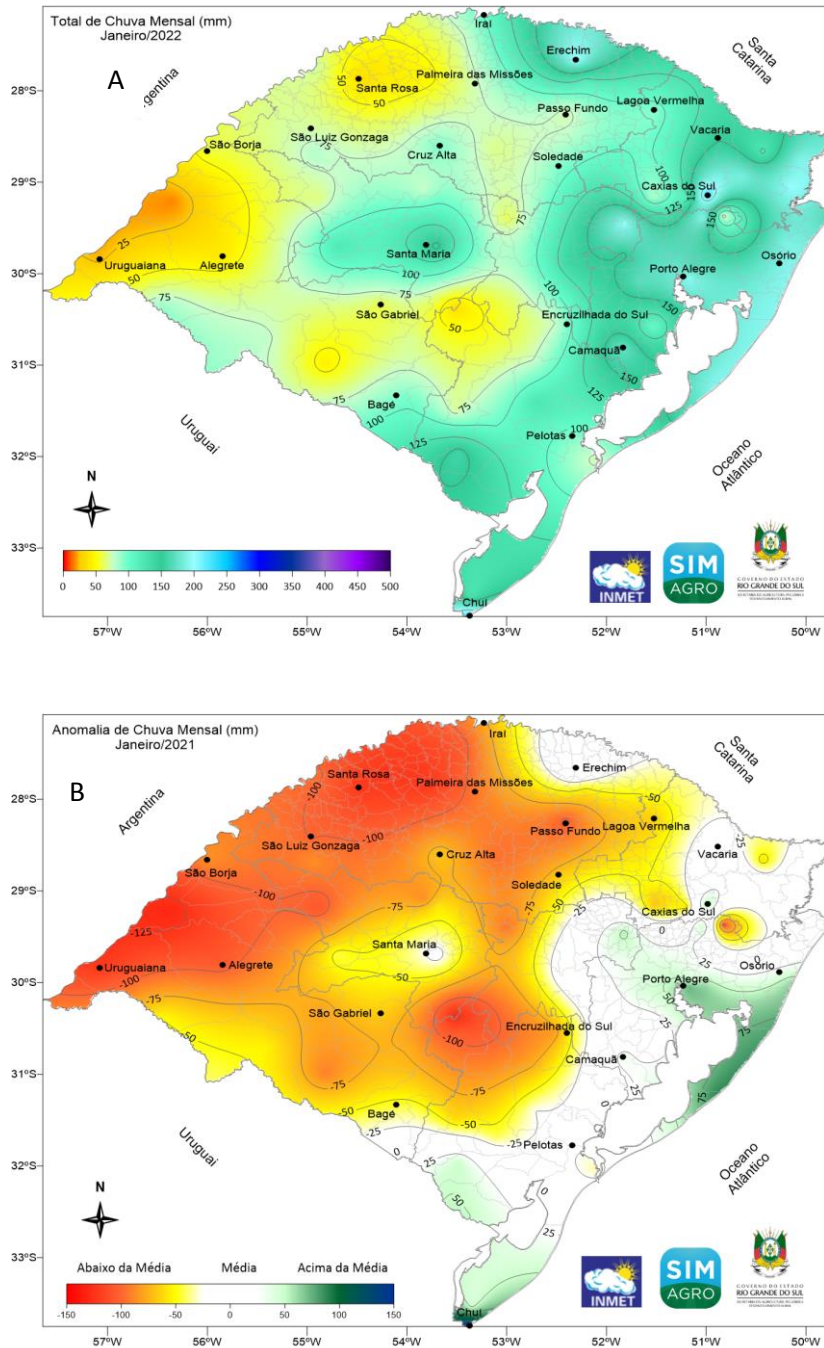
A precipitação pluvial mensal oscilou entre 60 e 100 mm na maior parte do Estado (Figura 1A), porém eventos de chuva intensa (altos volumes registrados em curto intervalo de tempo) ocasionaram valores superiores a 180 mm em algumas localidades, principalmente nas faixas Leste e Nordeste (Figura 1A), como, por exemplo, em Campo Bom e São José dos Ausentes (189 mm), Mostardas (193 mm), Tramandaí e Porto Alegre (194 mm), Teutônia (198 mm), Cambará do Sul (199 mm), Erechim (202 mm), Caxias do Sul (229 mm) e Chuí (231 mm) (Tabela 1). Na Fronteira Oeste, Missões e Alto Uruguai, o predomínio do ar seco manteve os volumes de chuva baixos e, na maioria das estações meteorológicas, os totais mensais foram inferiores a 50 mm (Figura 1A), como em Santa Rosa (35 mm), Maçambará (31 mm), Uruguaiana (23 mm) e Itaqui (16 mm) (Tabela 1). Nestes casos, a precipitação pluvial mensal representou menos de 15% da média histórica.

A comparação com a série histórica (normal climatológica padrão 1991-2020) indicou que janeiro de 2022 foi um mês seco na maioria das regiões e extremamente seco em toda porção Oeste do Estado. A análise da distribuição da precipitação pluvial ao longo do mês evidenciou a irregularidade temporal e espacial das chuvas (Tabela 1). Nos três decêndios, de modo geral, os valores registrados oscilaram entre 10 e 25 mm (Tabela 1), com registro de episódios isolados de chuva mais significativa, os quais são associados às instabilidades que ocorrem no verão devido aos altos índices de calor e umidade do local.



# Comunicado Agrometeorológico

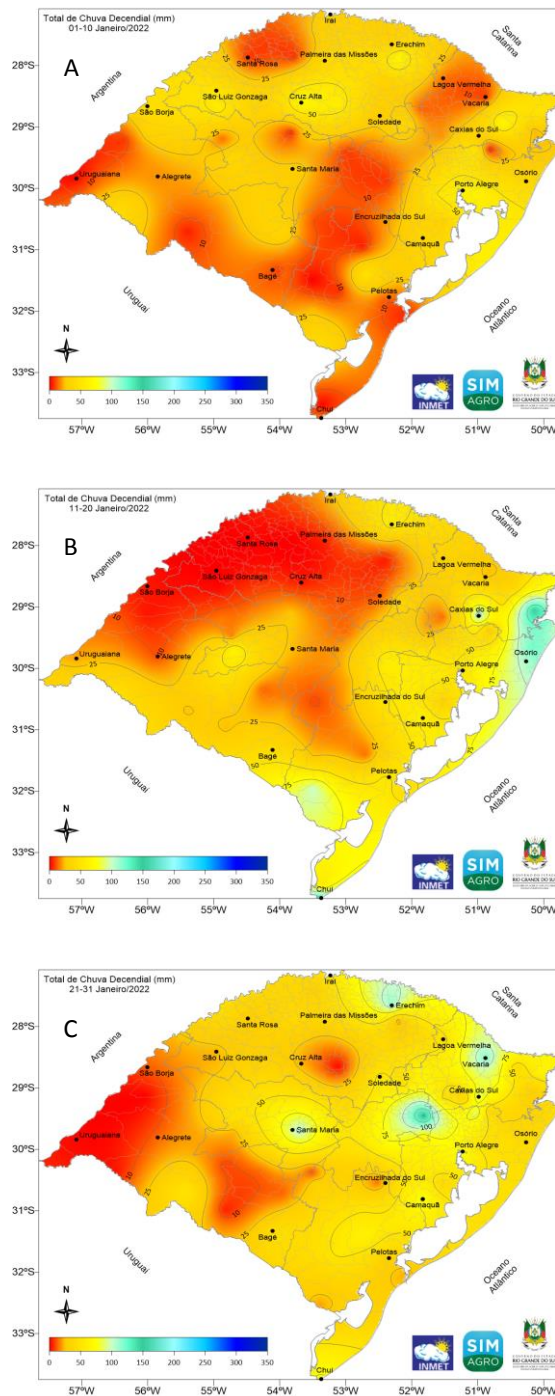
## Janeiro 2022



**Figura 1.** Total de chuva acumulada (mm) de janeiro de 2022 (A) e desvio da normal (1991-2020) do mês de outubro (mm) (B).

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022



**Figura 2.** Precipitação pluvial (mm) do primeiro (A), segundo (B) e terceiro decêndio (C) do mês de janeiro de 2022.

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

**Tabela 1.** Precipitação pluvial (mm) decendial e total mensal de janeiro de 2022.

(continua)

ESTAÇÃO	PRECIPITAÇÃO PLUVIAL (mm)			
	1º DEC	2º DEC	3º DEC	TOTAL
Alegrete	17,6	9,6	12,8	40,0
Bagé	7,3	40,6	46,3	94,2
Barra do Ribeiro	30,2	31,4	38,6	100,2
Bento Gonçalves	18,6	13,4	49,6	81,6
Bom Jesus	46,4	34,4	40,6	121,4
Bossoroca	56,2	0,6	24,0	80,8
Caçapava do Sul	9,2	8,6	30,2	48,0
Cachoeira do Sul	11,0	22,4	33,8	67,2
Cachoeirinha	54,3	58,8	53,0	166,1
Camaquã	35,6	61,6	77,6	174,8
Cambará do Sul	22,8	148,6	28,0	199,4
Campo Bom	48,6	53,0	87,8	189,4
Canela	4,4	24,9	38,0	67,3
Canguçu	47,0	14,0	62,4	123,4
Caxias do Sul	30,0	113,0	86,2	229,2
Chuí	15,2	137,4	77,9	230,5
Cruz Alta	67,8	3,3	22,1	93,2
Dom Pedrito	15,8	23,8	3,8	43,4
Eldorado do Sul	49,4	57,1	62,4	168,9
Encruzilhada do Sul	16,2	44,0	14,4	74,6
Erechim	30,2	58,4	113,4	202,0
Frederico Westphalen	28,6	15,6	30,6	74,8
Getúlio Vargas	68,4	26,2	22,6	117,2
Herval	22,4	100,2	36,2	158,8
Hulha Negra	12,6	41,9	41,6	96,1
Ibirubá	57,4	8,4	1,0	66,8
Ilópolis	37,6	33,6	43,6	114,8
Itaqui	6,6	9,8	0,0	16,4
Jaguarão	40,4	83,8	19,8	144,0
Jaguari	35,6	15,8	45,4	96,8
Júlio de Castilhos	20,6	22,3	52,9	95,8
Lagoa Vermelha	13,6	32,6	45,5	91,7
Lavras do Sul	34,6	22,0	12,2	68,8
Maçambará	28,4	2,4	0,4	31,2
Maquiné	29,0	121,0	36,7	186,7
Mostardas	63,6	83,7	45,6	192,9
Palmeira das Missões	35,2	4,2	33,2	72,6
Passo Fundo	30,2	3,2	37,7	71,1

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

**Tabela 1.** Precipitação pluvial (mm) decenal e total mensal de janeiro de 2022.

(conclusão)

ESTAÇÃO	PRECIPITAÇÃO PLUVIAL (mm)			
	1º DEC	2º DEC	3º DEC	TOTAL
Pelotas	11,2	52,6	30,4	94,2
Pinheiro Machado	0,0	27,6	42,0	69,6
Piratini	5,8	41,2	53,4	100,4
Porto Alegre	64,9	53,1	76,4	194,4
Porto Vera Cruz	26,4	0,0	43,2	69,6
Quaraí	42,2	44,0	2,8	89,0
Rio Grande	5,0	43,8	21,6	70,4
Rio Pardo	6,2	58,6	74,4	139,2
Rosário do Sul	21,2	41,8	8,0	71,0
Santa Maria	27,9	21,4	106,1	155,4
Santa Rosa	6,6	0,5	27,4	34,5
Santa Vitória do Palmar	0,3	55,3	69,2	124,8
Santana do Livramento	3,8	24,0	49,6	77,4
Santiago	13,6	15,2	37,2	66,0
Santo Augusto	6,2	0,0	39,2	45,4
São Borja	42,3	3,1	11,7	57,1
São Francisco de Paula	68,2	45,4	70,8	184,4
São Gabriel	32,6	12,6	14,6	59,8
São José dos Ausentes	48,4	77,0	64,0	189,4
São Luiz Gonzaga	47,6	0,0	22,5	70,1
São Sepé	13,8	11,6	9,6	35,0
São Vicente do Sul	32,4	65,6	22,8	120,8
Serafina Corrêa	11,8	26,6	65,2	103,6
Sobradinho	7,2	13,0	39,8	60,0
Soledade	25,6	11,4	54,0	91,0
Taquari	31,0	49,7	66,4	147,1
Teutônia	21,0	23,6	153,6	198,2
Torres	25,7	87,9	46,4	160,0
Tramandaí	41,3	109,9	43,2	194,4
Tupanciretã	5,6	24,4	46,4	76,4
Uruguaiana	0,8	21,0	1,0	22,8
Vacaria	7,6	24,2	116,6	148,4
Veranópolis	19,0	40,2	61,4	120,6
Viamão	61,5	64,8	52,3	178,6

Fonte: SEAPDR/INMET

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

### 2.2 Temperatura do Ar

As temperaturas do ar apresentaram valores elevados em todas as regiões do Estado, com a ocorrência de uma onda de calor intenso na qual as temperaturas máximas do ar foram extremamente altas, mesmo para os padrões considerados normais nos meses de verão (dezembro-janeiro-fevereiro). Em algumas estações meteorológicas da rede SIMAGRO/SEAPDR e INMET foram registrados 15 dias consecutivos com valores superiores a 39°C. As temperaturas médias mínimas oscilaram entre 13,1°C (Bom Jesus) e 23,1°C (Santa Rosa) e as médias das máximas entre 22,3°C (Bom Jesus) e 37,2°C (Porto Vera Cruz). Em relação à normal climatológica, as temperaturas mínimas médias apresentaram valores médios acima das médias históricas na maior parte do Estado e, apenas no Extremo Sul e em algumas localidades da Serra do Nordeste, os valores médios mensais foram inferiores ao esperado. As anomalias de temperatura mínima média mensal oscilaram entre -1,0°C (São Francisco de Paula) e 3,4°C (Canguçu).

As temperaturas médias máximas mensais apresentaram valores próximos a média somente no Extremo Sul e ficaram acima da normal climatológica nas demais regiões. De modo geral, os valores médios foram muito acima da média histórica, como, por exemplo, em Serafina Correa (anomalia positiva de 5,7°C) e apenas em alguns municípios os desvios foram negativos (-1.1°C, em Santa Vitória do Palmar).

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

**Tabela 2.** Temperatura do ar média das mínimas e média das máximas do mês de janeiro de 2022.

ESTAÇÃO	Média Mín	Média Máx	ESTAÇÃO	Média Mín	Média Máx
Alegrete	21,1	35,2	Palmeira das Missões	19,5	32,4
Bagé	19,4	32,8	Passo Fundo	18,5	31,4
Barra do Ribeiro	20,2	30,4	Pelotas	20,5	30,5
Bento Gonçalves	18,9	31,4	Pinheiro Machado	19,1	31,0
Bom Jesus	13,1	22,3	Piratini	18,6	30,8
Bossoroca	21,3	35,8	Porto Alegre	21,8	33,2
Caçapava do Sul	19,3	32,5	Porto Vera Cruz	21,8	37,2
Cachoeira do Sul	21,5	34,5	Quaraí	20,4	35,7
Cachoeirinha	21,4	33,1	Rio Grande	22	30,1
Camaquã	19,4	31,4	Rio Pardo	20,3	34,2
Cambará do Sul	15,5	26,8	Rosário do Sul	20,4	34,5
Campo Bom	20,5	34,3	Santa Maria	20,1	33,8
Canela	19,5	31,2	Santa Rosa	23,1	36,3
Canguçu	18,3	30,1	Santa Vitória do Palmar	14,3	25,2
Caxias do Sul	17,5	29,3	Santana do Livramento	19,3	33,0
Chuí	20,5	29,6	Santiago	20,4	35,6
Cruz Alta	16,3	28,4	Santo Augusto	20,4	34,3
Dom Pedrito	19,6	34,1	São Borja	22,9	36,8
Eldorado do Sul	21,5	33,5	São Francisco de Paula	16	27,8
Encruzilhada do Sul	19,1	32,2	São Gabriel	20,9	35,0
Erechim	18,3	30,4	São José dos Ausentes	14,3	24,4
Frederico Westphalen	20,4	33,2	São Luiz Gonzaga	21,8	36,7
Getúlio Vargas	17,1	31,4	São Sepé	20,2	35,4
Herval	18,5	31,3	São Vicente do Sul	20,5	34,6
Hulha Negra	19,4	33,1	Serafina Corrêa	17,8	33,0
Ibirubá	19,4	34,1	Sobradinho	19,1	32,6
Ilópolis	17,5	30,9	Soledade	18,4	31,9
Itaqui	22,2	36,1	Taquari	21,2	34,4
Jaguarão	19,8	30,8	Teutônia	20,6	35,2
Jaguari	20,6	32,7	Torres	19,8	29,2
Júlio de Castilhos	20,3	34,0	Tramandaí	20	30,0
Lagoa Vermelha	17,6	30,1	Tupanciretã	20,2	34,2
Lavras do Sul	18,4	32,2	Uruguaiana	21,8	36,5
Maçambará	21,9	35,5	Vacaria	15,5	29,0
Maquiné	18,8	29,6	Veranópolis	18,4	30,6
Mostardas	21,4	31,1	Viamão	21,8	32,8

Fonte: SEAPDR/INMET

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

### 3 SITUAÇÃO DAS PRINCIPAIS CULTURAS AGRÍCOLAS NO RS

Nesta sessão são descritas a situação ao longo do mês das principais culturas de importância econômica no estado do Rio Grande do Sul.

#### 3.1 Culturas de Verão

A semeadura da **soja** foi praticamente finalizada em janeiro de 2022, com 99% das áreas semeadas (INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022d). Em relação ao desenvolvimento fenológico, no início de fevereiro 35% das áreas se encontravam em desenvolvimento vegetativo, 43% em floração e 22% em enchimento de grãos (Figura 3) (INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022a; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022b; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022c; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022d).

As plantas sofreram impactos da deficiência hídrica durante o desenvolvimento vegetativo, acarretando em plantas com menor área foliar. Em condições de deficiência hídrica ocorre a diminuição da turgescência levando à diminuição do crescimento e conseqüentemente da área foliar (TAIZ; ZEIGER, 2009). A redução da área foliar impacta negativamente os principais componentes de rendimento – número de vagens, de grãos por vagem e peso dos grãos (INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022a; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022b; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022c; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022d).

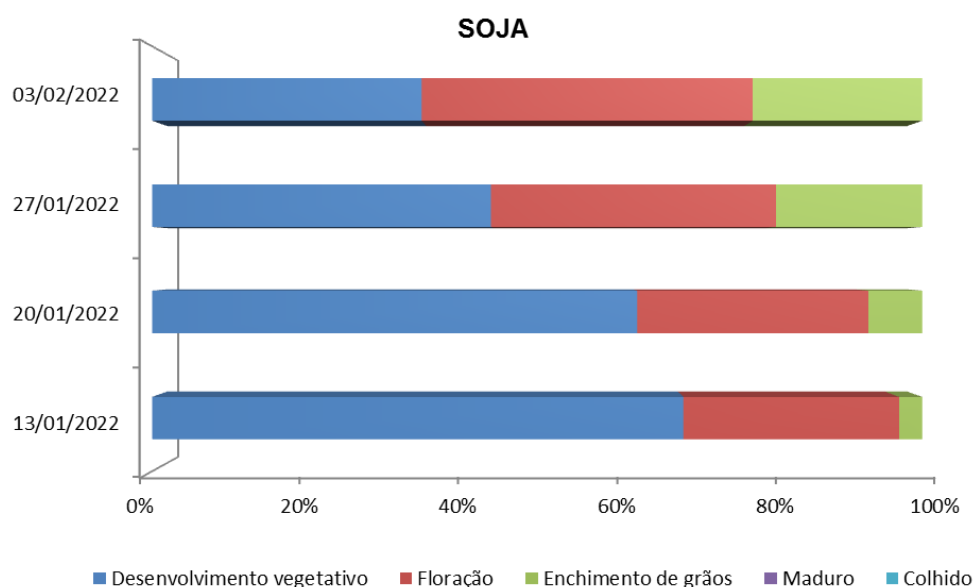
Nos locais em que foram registrados maiores volumes de chuva (Figura 1A), pode ter havido uma diminuição do déficit hídrico, a qual tende a beneficiar lavouras de soja nas quais as plantas se encontravam em desenvolvimento vegetativo. Uma recuperação e retorno gradativo do desenvolvimento, no entanto, dependerá das condições meteorológicas futuras, especialmente no que se refere ao registro de novos volumes de chuva. No entanto, em várias áreas, as plantas permaneceram com crescimento vegetativo reduzido, o que poderá causar redução do potencial produtivo.

Nas áreas em que as lavouras de soja que se encontravam na fase reprodutiva (floração e enchimento de grãos) em janeiro, as perdas possivelmente serão maiores em função tanto do déficit hídrico, quanto das altas temperaturas do ar, as quais ocasionam problemas fisiológicos que comprometem a produtividade. As temperaturas ideais para a cultura da soja se encontram na faixa entre 10 a 30°C (FARIAS; NEUMAIER; NEPOMUCENO, 2009). A fase reprodutiva é o período no qual ocorrem

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

as maiores perdas de produtividade e quebras de safras nas culturas produtoras de grãos. No que se refere às variáveis meteorológicas, tais perdas podem ser associadas, especialmente, ao regime de chuvas (precipitação pluvial, tanto em termos de quantidade quanto em termos de distribuição temporal) e temperaturas do ar (BERGAMASCHI; BERGONCI, 2017). Em relação às chuvas, tanto a falta quanto o excesso de precipitação pluvial podem ocasionar perdas de produtividade. Danos às plantas por deficiência hídrica são maiores quando as culturas estão no estágio reprodutivo, apresentando queda de folhas e de flores, diminuição do número de vagens, do número de grãos por vagens e peso de grãos, e, como consequência, do potencial produtivo. Danos às plantas por excesso hídrico estão relacionados à diminuição da radiação solar e conseqüentemente diminuição do processo fotossintético. Já as temperaturas do ar, tanto baixas quanto elevadas, reduzem o processo fotossintético e prejudicam o crescimento e desenvolvimento das plantas.



**Figura 3.** Evolução dos estádios de desenvolvimento da cultura da soja no Estado do Rio Grande do Sul, durante o mês de janeiro de 2022.

Fonte: Informativo Conjuntural Emater/RS-Ascar

A semeadura do **milho** passou de 95%, no início do mês de janeiro, (INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022a) para 98% no início do mês de fevereiro (INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022d), quando as informações referentes ao

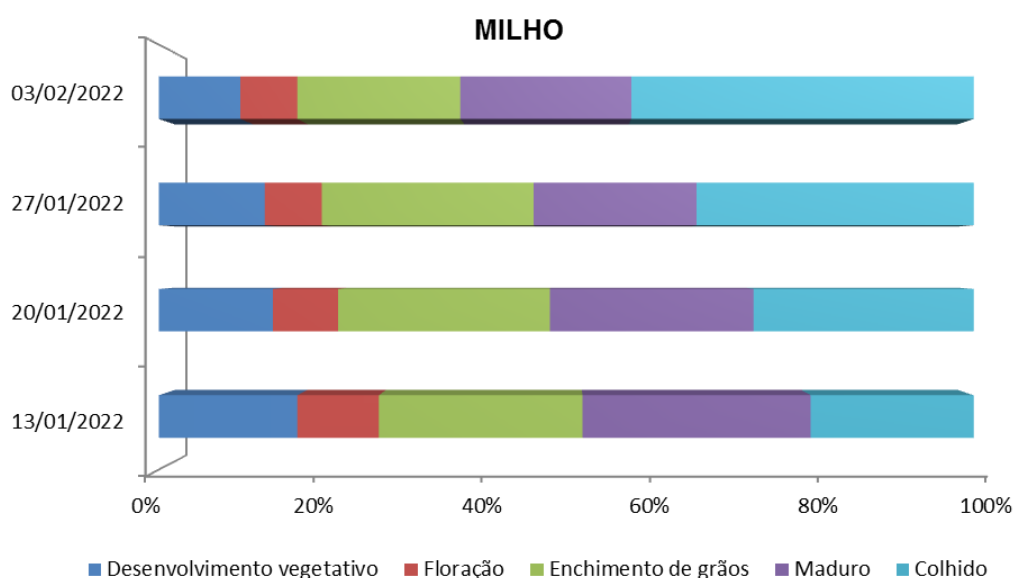


# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

calendário fenológico do milho indicavam que 10% das áreas se encontravam na fase de desenvolvimento vegetativo, 7% em floração, 20% em enchimento de grãos, 21% em maturação e 42% colhido (Figura 4) (INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022a; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022b; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022c; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022d).

Na maior parte da área cultivada com milho no Estado, as plantas se encontravam em período reprodutivo e em maturação (48%), ou colhidas (42%). Em janeiro, continuaram sendo reportadas perdas decorrentes dos baixos volumes de chuva ocorridos nos meses anteriores. Todavia, o desenvolvimento fenológico do milho é bastante variável nas diversas regiões do Estado e, em alguns casos, as plantas podem se beneficiar das chuvas ocorridas em janeiro. Para cultura do milho as perdas, em geral, são maiores, o que se deve tanto a maior necessidade de água, pois milho possui maior área foliar, quanto ao período crítico da cultura, o qual é extremamente curto - em torno de 12 a 15 dias, compreendendo principalmente a polinização, a fecundação e o desenvolvimento inicial de grãos.



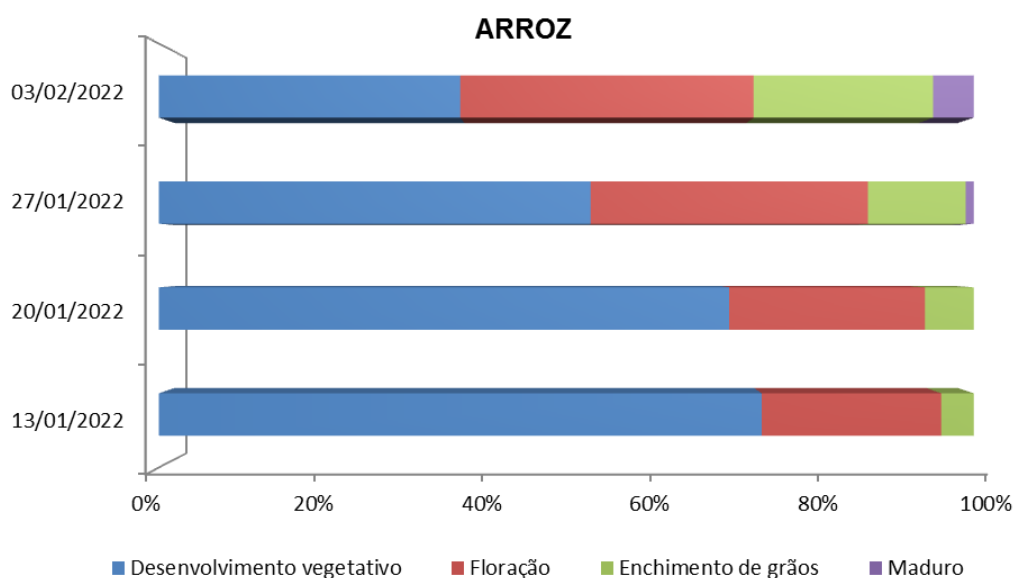
**Figura 4.** Evolução dos estádios de desenvolvimento da cultura do milho no Estado do Rio Grande do Sul, durante o mês de janeiro de 2022.

Fonte: Informativo Conjuntural Emater/RS-Ascar

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

No final de janeiro, o desenvolvimento fenológico da cultura do **arroz** indicava que 37% das áreas se encontravam em desenvolvimento vegetativo, 36% em floração, 22% em enchimento de grãos e 5% maduro (Figura 5) (INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022a; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022b; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022c; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022d). Mesmo com irrigação, redução no rendimento de grãos podem ocorrer em áreas nas quais as plantas se encontravam em período reprodutivo. Nesse período, altas temperaturas do ar (acima de 35°C), tais como as registradas em janeiro, podem causar esterilidade da espiguetas (HEINEMANN; STRECK; BISOGNIN, 2009).



**Figura 5.** Evolução dos estágios de desenvolvimento da cultura do arroz no Estado do Rio Grande do Sul, durante o mês de janeiro de 2022.

Fonte: Informativo Conjuntural Emater/RS-Ascar

Na cultura do **feijão 1ª safra** as áreas se encontravam, em janeiro, no final do ciclo, com a maioria das áreas colhidas no Estado (INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022a; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022b; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022c; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022d). Na regional da Emater/RS-Ascar de Caxias do Sul, onde a semeadura é tardia, 95% da área se encontrava em desenvolvimento vegetativo. Na de Pelotas, 56% havia sido colhida, na de Soledade e Porto Alegre 78%, na de Santa Maria 80% e nas de Frederico Westphalen e de Ijuí a

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

colheita estava encerrada (INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022c; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022d).

### 3.3 Fruticultura

Os **citros** em geral estavam em fase de desenvolvimento dos frutos, e com os baixos valores e distribuição irregular da precipitação pluvial, houve relatos, em janeiro de 2022, de pomares com plantas murchas e crescimento dos frutos paralisado em diversas regiões produtoras. A produtividade tem sido afetada pela baixa disponibilidade hídrica dos últimos meses e deverá apresentar redução. Nas áreas onde foram registradas precipitações mais expressivas, os pomares apresentaram rápida melhora, minimizando os prejuízos de produtividade causados pela estiagem (INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022a; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022b; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022c; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022d).

Na regional de Pelotas, a colheita de **pêssego** para indústria foi encerrada em janeiro, havendo ainda a produção de cultivares destinadas ao comércio *in natura* (INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022a). Nas regionais de Passo Fundo, Caxias do Sul e Lajeado, ao longo do mês, os frutos avançaram em maturação e colheita. De forma geral os rendimentos foram satisfatórios, embora a seca tenha prejudicado o crescimento na fase final de maturação, provocado redução do tamanho e do peso final e causado queda de frutos em algumas áreas (INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022a; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022b; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022c).

Na regional de Caxias do Sul, em janeiro, prosseguiu sendo realizada a colheita da **uva**. As uvas estão sendo colhidas com graus Babo variando ente 14 a 18, ótima sanidade e sem registro de problemas decorrentes de podridões. Os rendimentos são distintos entre regiões produtoras. A menor disponibilidade de água, decorrente dos baixos valores de precipitação pluvial registrados nos últimos meses (estiagem), pode ter afetado negativamente o enchimento de bagas. Porém, as condições meteorológicas também propiciaram o desenvolvimento dos cachos com boa sanidade e elevada qualidade (acúmulo de açúcares) (INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022a; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022b; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022c; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022d). Vinhedos em

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

produção, instalados em solos adequados e destinados à elaboração de vinhos finos, geralmente são beneficiados com a ocorrência de períodos secos na maturação da uva, pois a não ocorrência de chuvas inibe as podridões de cacho e permitem a realização da colheita quando as uvas apresentam casca, polpa e sementes em estágio ideal de maturação. Nestas condições, as bagas podem sintetizar e acumular mais açúcares, pigmentos, taninos, substâncias aromáticas e seus precursores, além de substâncias orgânicas e minerais (MANDELLI; MIELE; TONIETTO, 2009).

Em janeiro, as **macieiras** das cultivares Gala estavam em etapa de maturação fisiológica e colheita e em desenvolvimento de frutos para demais variedades. Os efeitos da estiagem podem ser observados em pomares jovens e em pomares em produção (INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022d).

Analisando os efeitos da estiagem 2021/2022 em pomares de maçã, Hawerroth e Nachtigall (2022), verificaram que, em pomares jovens, sobretudo nos plantios realizados em 2021, o comprometimento no crescimento de ramificações é elevado, sendo evidenciada completa paralisação do crescimento de brotações. A estiagem poderá ter impacto significativo em pomares de macieira recentemente implantados, pois, além do atraso do crescimento vegetativo e necrose de tecidos radiculares, pode ocorrer elevada mortalidade de plantas em certas localidades.

A restrição hídrica está sendo determinante na redução do crescimento vegetativo e no desenvolvimento de frutos em pomares adultos de macieira neste ciclo, principalmente após meados de dezembro (HAWERROTH; NACHTIGALL, 2022). Em pomares de macieira em plena produção são observados sintomas típicos de deficiência hídrica, como paralisação do crescimento de ramos, paralisação do crescimento de frutos e murchamento das folhas nos horários de maior temperatura. Considerando a taxa de desenvolvimento dos frutos de macieira, o fornecimento adequado de água ao longo do ciclo é fundamental para boas produtividades com qualidade. A disponibilidade de água para as plantas no período de dezembro em diante é essencial para a obtenção de frutos de maior calibre, bem como para a absorção de nutrientes, visando elevada qualidade de frutos. Além disso, neste ciclo, as temperaturas elevadas, associadas à alta radiação solar, intensificaram a frequência de frutos com danos de sol na epiderme, sobretudo em frutos localizados nas porções mais expostas da copa das plantas (HAWERROTH; NACHTIGALL, 2022).

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

### 3.4 Pastagens

A estiagem no Estado continuou comprometendo as pastagens, de modo que a alimentação animal é insuficiente e houve necessidade de complementar a dieta dos animais com silagem e feno. Nos locais onde ocorreram chuvas mais expressivas em janeiro (Figura 1A), as pastagens anuais e perenes de inverno iniciaram o rebrote, no entanto, ainda sem possibilidade de pastoreio (INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022a; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022b; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022c; INFORMATIVO CONJUNTURAL, 2022d).

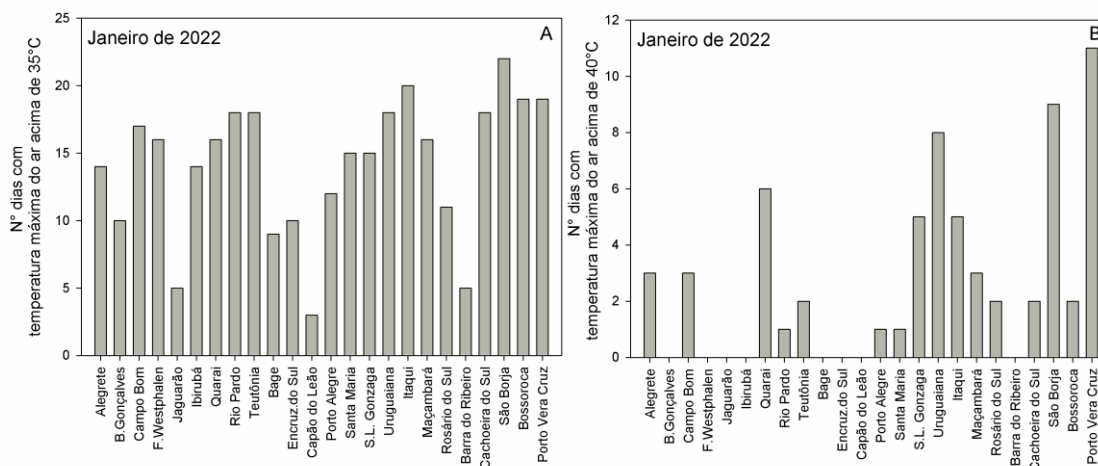
## 4 IMPACTOS DA ONDA DE CALOR NA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

Uma onda de calor é caracterizada como um período desconfortável e muito quente, que pode causar impactos negativos na saúde, na economia e na agropecuária. Considera-se que, em uma onda de calor, a temperatura máxima do ar é, no mínimo, 5°C acima do normal, situação que pode durar vários dias ou várias semanas (INMET, 2022). Temperatura máxima diária 5°C acima da média (normal) do período também é o critério estabelecido pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) para definição de onda de calor, o qual deve ocorrer em, no mínimo, seis dias consecutivos (PETERSON *et al.*, 2001). Firpo, Sansigolo e Assis (2012), em estudo sobre a climatologia das ondas de calor e de frio no Rio Grande do Sul, designaram “onda” o período igual ou maior a cinco dias consecutivos de anomalias de temperatura do ar. Araújo (1930) definiu que uma onda de calor ocorre no Rio Grande do Sul quando a temperatura mínima do ar é superior a 22°C e a temperatura máxima do ar é superior a 33°C, por período de, no mínimo, três dias.

Independente do critério adotado, janeiro de 2022 foi caracterizado como de ocorrência de uma onda de calor intenso no Rio Grande do Sul, com registro de vários dias com temperaturas máximas do ar acima de 35°C (Figura 6A) e até mesmo acima de 40°C (Figura 6B). Em Itaqui e São Borja foram registrados, respectivamente, 20 e 22 dias com temperaturas acima de 35°C (Figura 6A), enquanto que, para temperaturas acima de 40°C, os maiores valores ocorreram em Porto Vera Cruz (11 dias), São Borja (9 dias) e Uruguaiana (8 dias) (Figura 6B).

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022



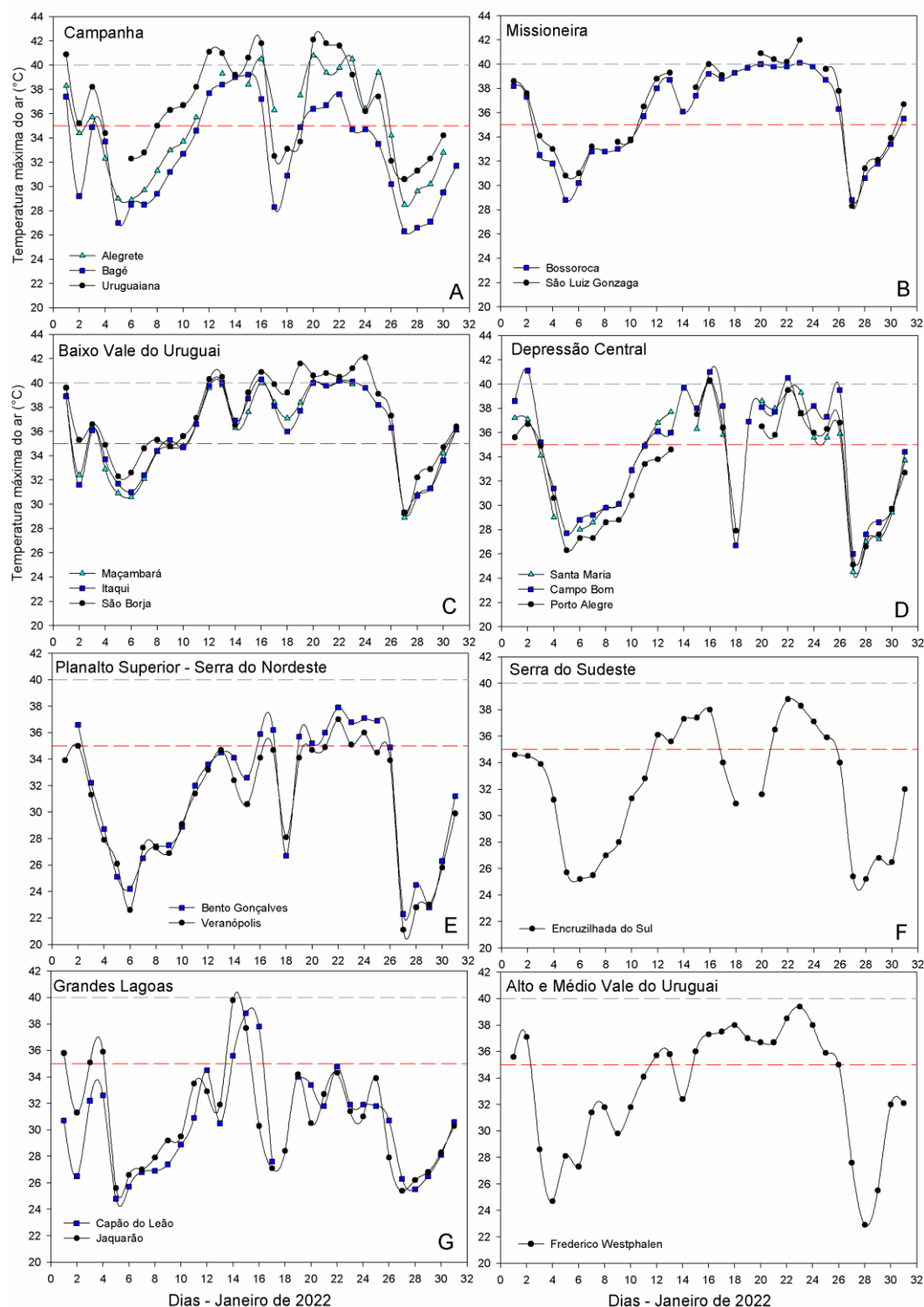
**Figura 6.** Número de dias com temperatura máxima do ar superior a 35°C (A) e 40°C (B) registrados por estações meteorológicas da rede SEAPDR/INMET em janeiro de 2022.

Fonte: SEAPDR/INMET

Valores elevados de temperaturas máximas do ar ocorreram em praticamente todas as regiões ecoclimáticas, evidenciando que, em termos de abrangência espacial, a onda de calor atingiu todo Estado (Figura 7). Segundo INMET (2022), a mais intensa onda de calor do mês ocorreu na Região Sul do Brasil entre os dias 12 e 26. Nesse período, houve registro de temperaturas do ar 10°C acima da média. No dia 20 de janeiro, as temperaturas máximas foram superiores a 38°C em grande parte do Rio Grande do Sul (ou seja, em média, 7°C acima da média histórica do mês) e ultrapassaram os 40°C em diversos municípios. Em Uruguaiana, por exemplo, a temperatura de 42,1°C do dia 20/01 foi a maior para o local desde 1986, quando foi observada temperatura de 42,2°C (em 27/01/1986). Como consequência da onda de calor, a média das temperaturas máximas em janeiro ficou acima da média histórica, ou seja, a anomalia (desvio) foi positiva em até 5°C (INMET, 2022).

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022



**Figura 7.** Temperaturas máximas do ar registradas em janeiro de 2022 em algumas regiões ecoclimáticas do Estado do Rio Grande do sul.

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

As condições térmicas influenciam os mais diversos processos vitais das plantas, da germinação e emergência (influenciadas pela temperatura do solo), até o crescimento e desenvolvimento fenológico, definidos pelas temperaturas do ar e do solo. Temperaturas elevadas aceleram o metabolismo vegetal, enquanto que as baixas temperaturas o reduzem e prolongam o ciclo. O efeito da temperatura sobre o metabolismo das plantas pode ser melhor compreendido por meio do conceito de temperaturas cardiais, as quais correspondem ao conjunto formado pelas temperaturas basais inferior, superior e ótima, as quais variam entre espécies e entre genótipos (BERGAMASCHI; BERGONCI, 2017) (Tabela 3). Na chamada temperatura ótima, a fotossíntese líquida é máxima. Em temperaturas acima da ótima, a assimilação líquida diminui, pois os gastos por respiração aumentam mais do que os ganhos da fotossíntese. A fotossíntese líquida é positiva entre os dois extremos de temperaturas basais (inferior e superior), porém, fora destes limites, a assimilação líquida é negativa, visto que as plantas paralisam seu crescimento e passam a sofrer estresse térmico (BERGAMASCHI; BERGONCI, 2017).

**Tabela 3.** Temperatura basal máxima (°C) de algumas culturas agrícolas.

CULTURA	TEMPERATURA BASAL MÁXIMA (°C)
Alface	30
Tomate	34
Arroz	30-45
Feijão	29
Milho	40
Soja	40
Citros	35-40
Macieira	30
Videira	38

Fonte: Adaptado de Bergamaschi e Bergonci (2017).

No caso de estresses decorrentes de altas temperaturas, o excesso de calor pode causar danos por dois tipos de processos: a exposição das plantas a temperaturas letais, ou a exposição a temperaturas que ultrapassam a temperatura basal superior. No primeiro caso, mesmo que submetidas rapidamente a temperaturas



# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

letais, ocorrem danos irreversíveis em função da desnaturação de proteínas, fusão de lipídios e outros processos físico-químicos associados ao calor intenso. Esse tipo de dano às plantas leva a morte do tecido vegetal e pode ser decorrente, por exemplo, de fogo. O segundo caso é o que tende a ocorrer naturalmente, em dias e horários com temperaturas elevadas (acima da basal superior): as plantas consomem reservas (metabolismo negativo), acumulam toxinas e reduzem compostos importantes como enzimas. Esse tipo de estresse tende a ser reversível, mas pode levar à planta ao estado de inanição e comprometer o rendimento de grãos, frutos ou matéria verde/seca. Em condições naturais, quase sempre os estresses causados por temperaturas elevadas estão associados ao déficit hídrico nas folhas. Plantas que transpiram normalmente, com estômatos abertos, mantêm a temperatura foliar abaixo da temperatura do ar. Se a temperatura foliar for igual ou superior à temperatura do ar, a planta está em déficit hídrico, ou seja, transpirando menos do que a demanda atmosférica (BERGAMASCHI; BERGONCI, 2017). Essa condição de altas temperaturas do ar associadas à baixa disponibilidade hídrica ocorre, especialmente, no período de primavera-verão no Estado do Rio Grande do Sul, particularmente em anos de ocorrência de estiagens, fenômenos meteorológicos adversos que fazem parte das características climáticas do Estado do Rio Grande do Sul (BERLATO, 1992). Nesse caso, pode haver impactos negativos sobre a produção das culturas agrícolas produtoras de grãos, como milho, soja e feijão.

Em milho, limitações ao cultivo decorrentes de altas temperaturas do ar são complexas e de difícil detecção, pois, de modo geral, estão associadas ao déficit hídrico em períodos de estiagem, quando há elevada demanda evapotranspirativa da atmosfera. O déficit hídrico leva ao enrolamento das folhas e fechamento de estômatos, com redução do fluxo transpiratório e elevação da temperatura, podendo haver senescência e morte de grande parte da área foliar. Durante o florescimento, a combinação de déficit hídrico e altas temperaturas diurnas afetam a polinização e a formação inicial dos grãos, resultando em diminuição do número de grãos por espiga. Altas temperaturas durante a noite podem reduzir a assimilação líquida das plantas, devido a perdas por respiração, o que pode ocasionar redução do rendimento de grãos (BERGAMASCHI; MATZENAUER, 2009). Temperaturas do ar superiores a 35°C podem reduzir drasticamente a produtividade, bem como alterar a composição proteica do grão de milho (Da SILVA *et al.*, 2006).

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

Para cultura da soja, temperaturas acima de 40°C têm efeitos adversos na taxa de crescimento, provocando danos à floração e diminuindo a capacidade de retenção de vagens. Tais problemas acentuam-se com a ocorrência simultânea de altas temperaturas do ar e déficit hídrico. Também é importante considerar que, em dias nos quais as temperaturas máximas do ar atingem 35°C ou mais, com ausência de ventos e elevada radiação solar incidente, pode ocorrer o superaquecimento da superfície do solo, especialmente nas primeiras horas da tarde e essas condições acarretarem em tombamento fisiológico ou cancro de calor (FARIAS; NEUMAIER; NEPOMUCENO, 2009). O tombamento fisiológico caracteriza-se por plântulas tombadas com lesão de estrangulamento do hipocótilo, no nível da superfície do solo. A lesão e o tombamento decorrem das elevadas temperaturas da superfície do solo, as quais desestruturam as membranas celulares e desidratam os tecidos do colo da planta (FARIAS; NEUMAIER; NEPOMUCENO, 2009).

Para cultura do feijão, temperaturas do ar elevadas (acima de 35°C) na etapa de florescimento reduzem o rendimento de grãos. No período entre a diferenciação dos botões florais e o enchimento de grãos, altas temperaturas do ar causam redução dos componentes de rendimento, especialmente do número de vagens por planta, devido à esterilização do grão de pólen e a consequente queda de flores. A taxa de abscisão de flores e a formação de vagens pequenas é uma das maiores limitações ao rendimento do feijoeiro, podendo ocorrer expressiva quebra de safra quando as temperaturas diurnas e noturnas foram, respectivamente, superiores a 30°C e 25° (HEINEMMAN; STONE; SILVA, 2009).

Em lavouras de arroz, a ocorrência de temperaturas do ar superiores a 35°C durante a fase reprodutiva pode afetar negativamente o rendimento de grãos em função da esterilidade das espiguetas, de modo que a floração é a etapa do ciclo mais sensível a altas temperaturas. No arroz, o processo reprodutivo inicia-se uma hora depois do florescimento, quando ocorre a germinação dos grãos de pólen no estigma e o alongamento dos tubos de pólen, de modo que esse momento é considerado o mais crítico. Temperaturas diurnas acima de 33°C podem interromper esse processo. A segunda etapa do ciclo mais sensível é a pré-floração, cerca de nove dias antes da emissão das panículas (HEINEMMAN; STONE; SILVA, 2009). Para arroz, elevadas temperaturas do ar também diminuem a qualidade dos grãos, seja pelo aumento do

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

centro branco, redução da massa dos grãos e redução no teor de amilose no grão (HEINEMMAN; STONE; SILVA, 2009).

Embora a videira seja bastante resistente a altas temperaturas, considera-se que temperaturas do ar acima de 38°C paralisam o crescimento e temperaturas acima de 40°C são extremamente prejudiciais. Temperaturas excessivamente altas causam o murchamento das folhas, paralisam a atividade fotossintética, degradam o ácido málico, resultando em mostos pouco equilibrados e com baixa acidez, e interferem na composição e no acúmulo de diversos constituintes da baga, como os polifenóis (MANDELLI; MIELE; TONIETO, 2009).

A faixa ideal de temperatura para a macieira, durante o período vegetativo, situa-se entre 18 e 23°C, não ultrapassando 25°C no verão. Temperaturas acima de 30°C causam forte redução no crescimento da raiz e da parte aérea. Nessas condições, o período compreendido entre a floração e a maturação é encurtado, havendo menor tempo para o crescimento dos frutos, de modo que estes apresentam menor tamanho. Temperaturas muito elevadas, durante o crescimento dos frutos, também podem ocasionar queimaduras na epiderme, reduzindo a produtividade, a qualidade e a capacidade de armazenamento dos mesmos (NACHTIGALL; FIORAVANÇO; HOFFMANN, 2009).

Além do impacto da ocorrência de temperaturas máximas elevadas no crescimento e desenvolvimento das culturas agrícolas, também é fundamental avaliar o efeito das ondas de calor no conforto térmico e desempenho animal. As variáveis meteorológicas temperatura e umidade relativa do ar, além da radiação solar global, exercem forte influência sobre o desempenho animal. A ocorrência de estresse impede os animais de expressarem todo potencial genético, gerando redução no desempenho e prejuízos à eficiência reprodutiva. O estresse térmico, seja pelo calor ou frio, é um dos fatores que pode ser a causa de desequilíbrio da homeostase (GARCIA, 2012) limitando a produção animal (RASHAMOL *et al.*, 2019). Em rebanhos leiteiros, o estresse térmico ocasiona diversos problemas, desde alterações comportamentais, fisiológicas, queda da produção e qualidade do leite, gerando perdas econômicas para os produtores de leite (DALTRO *et al.*, 2020). Para a raça Holandesa, o consumo de alimento e a produção de leite são afetados quando a temperatura ambiente é superior a 26°C, para a raça Jersey, 29°C e para a Pardo-Suíça, 29,5°C enquanto que, para as raças zebuínas a temperatura crítica máxima é de 35°C (PEREIRA, 2005). As aves

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

apresentam grandes dificuldades para enfrentar condições de altas temperaturas e umidade do ar, por possuírem baixa capacidade termorreguladora (LAGANÁ, 2008). Desta forma, altas temperaturas do ar, acima da crítica máxima, tal como as registradas em janeiro de 2022, podem gerar impactos negativos na reprodução, no crescimento e ganhos de pesos dos animais, na produção de leite e ovos e, em casos extremos, a mortandade de animais.

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

### REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. C. **Memória sobre o clima do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro, Serviço de Informação do Ministério da Agricultura, 110p, 1930.

BERGAMASCHI, H.; BERGONCI, J. I. **As plantas e o clima: princípios e aplicações**. Guaíba: Agrolivros, 2017. 352 p.

BERGAMASCHI, H.; MATZENAUER, R. Milho. *In*: MONTEIRO, J. E. B. A. (org). **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília: INMET, 2009. p. 239-260.

BERLATO, M. A. As condições de precipitação pluvial no estado do Rio Grande do Sul e os impactos das estiagens na produção agrícola. *In*: BERGAMASCHI, H. (coord.) **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 1992. p. 11-23.

DA SILVA, W. J. *et al.* Exigências climáticas do milho em sistema plantio direto. **Embrapa Milho e Sorgo**, 2006. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/490276>. Acesso em: 08 fev. 2022.

DALTRO, A. M. *et al.* Efeito do estresse térmico por calor na produção de vacas leiteiras. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 26, n. 1, p. 288-311, 21 out. 2020.

FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L. Soja. *In*: MONTEIRO, J. E. B. A. (org). **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília: INMET, 2009. p. 263-277.

FIRPO, M. Â. F.; SANSIGOLO, C. A.; ASSIS, S. V. Climatologia e variabilidade sazonal do número de ondas de calor e de frio no Rio Grande do Sul associadas ao ENOS. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v.27, n.1, p. 95 - 106, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/6BDtf9WmH84qXsdmgHRdQ8t/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 15 fev. 2022.

GARCIA, A. R. Conforto térmico na reprodução de bubalinos criados em condições tropicais. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v. 37, n. 2, p. 121-130, Belo Horizonte, 2013.

HAWERROTH, F. J.; NACHTIGALL, G. R. Estiagem no sul do Brasil: Considerações e indicações técnicas para o manejo da macieira. **Embrapa Uva e Vinho**. Jan 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/67683667/estiagem-no-sul-do-brasil-consideracoes-e-indicacoes-tecnicas-para-o-manejo-da-macieira> Acesso em: 17 fev. 2022.

HEINEMANN, A. B.; STRECK, N. A.; BISOGNIN, D. A. Arroz. *In*: MONTEIRO, J. E. B. A. (org). **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília, DF: INMET, 2009. p. 65-79.

# Comunicado Agrometeorológico

## Janeiro 2022

HEINEMMAN, A. B.; STONE, L. F.; SILVA, S. C. *In*: MONTEIRO, J. E. B. A. (org). **Agrometeorologia dos cultivos**: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília: INMET, 2009. p. 198-201.

INFORMATIVO CONJUNTURAL. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, n. 1693, p. 38, 13 jan. 2022a. Disponível em: [http://www.emater.tche.br/site/arquivos\\_pdf/conjuntural/conj\\_13012022.pdf](http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/conjuntural/conj_13012022.pdf). Acesso em: 04 fev. 2022.

INFORMATIVO CONJUNTURAL. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, n. 1694, p. 34, 20 jan. 2022b. Disponível em: [http://www.emater.tche.br/site/arquivos\\_pdf/conjuntural/conj\\_20012022.pdf](http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/conjuntural/conj_20012022.pdf). Acesso em: 04 fev. 2022.

INFORMATIVO CONJUNTURAL. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, n. 1695, p. 37, 27 jan. 2022c. Disponível em: [http://www.emater.tche.br/site/arquivos\\_pdf/conjuntural/conj\\_27012022.pdf](http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/conjuntural/conj_27012022.pdf). Acesso em: 04 fev. 2022.

INFORMATIVO CONJUNTURAL. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, n. 1696, p. 39, 03 fev. 2022d. Disponível em: [http://www.emater.tche.br/site/arquivos\\_pdf/conjuntural/conj\\_03022022.pdf](http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/conjuntural/conj_03022022.pdf). Acesso em: 04 fev. 2022.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Eventos extremos de janeiro de 2022 no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/noticias/eventos-extremos-de-janeiro-de-2022-no-brasil> Acesso em: 17 fev. 2022.

LAGANÁ, C. Influência de altas temperaturas na alimentação de frangos de corte. **Pesquisa e Tecnologia**, APTA Regional, v.5, n.2, 2008. Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2008/2008-julho-dezembro/607-influencia-de-altas-temperaturas-na-alimentacao-de-frangos-de-corte/file.html>. Acesso em: 15 fev. 2022.

MANDELLI, F.; MIELE, A.; TONIETTO, J. Uva em clima temperado. *In*: MONTEIRO, J. E. B. A. (org). **Agrometeorologia dos cultivos**: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília: INMET, 2009. p. 505-515.

NACHTIGALL, G. R.; FIORAVANÇO, J. C.; HOFFMANN, A. Macieira. *In*: MONTEIRO, J. E. B. A. (org). **Agrometeorologia dos cultivos**: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília: INMET, 2009. p. 451-464.

PEREIRA, J. C. C. **Fundamentos de bioclimatologia aplicados à produção animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005. 195p.

PETERSON, T. C. *et al.* Report on the activities of the working group on climate change detection and related rapporteurs 1998–2001. *In* World Meteorological Organization, Rep. WCDMP-47, WMO-TD 1071, Geneva, IL, 2001, 143 p

RASHAMOL, V. P. *et al.* Prediction models, assessment methodologies and biotechnological tools to quantify heat stress response in ruminant livestock. **International Journal of Biometeorology**, v.63, p1265-1281, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00484-019-01735-9>. Acesso em: 15 fev. 2022

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 848p.



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO GRANDE DO SUL**  
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E  
DESENVOLVIMENTO RURAL

**Secretaria de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do RS**  
**Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária**

Avenida Getúlio Vargas, 1384 - Menino Deus  
CEP 90150-004 - Porto Alegre - RS  
Fone: (51) 3288-8000

[www.agricultura.rs.gov.br/ddpa](http://www.agricultura.rs.gov.br/ddpa)